

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

AValiação da Dieta, Crescimento, Maturação Sexual e Treinamento de Crianças e Adolescentes Atletas de Ginástica Rítmica.

EVALUATION OF THE DIET, GROWTH, SEXUAL MATURATION AND TRAINING OF CHILDREN AND ADOLESCENTS ATHLETE OF RHYTHMIC GYMNASTICS

Ana Paula Ferraz¹, Michelle Rosa Andrade Alves¹,
Reury Frank Pereira Bacurau^{1,2}, Francisco Navarro^{1,2}

RESUMO

Jovens do sexo feminino praticantes de esportes que exigem um peso corporal baixo, como a Ginástica Rítmica (GR), possuem uma dieta hipocalórica e um treinamento físico intenso. Esta conduta pode resultar em falhas no crescimento e atraso da puberdade. O objetivo do estudo foi avaliar a dieta, o crescimento, a maturação sexual e o treinamento dessas atletas, comparando com os dados que existem na literatura sobre estes aspectos. Realizou-se avaliação antropométrica e dietética, avaliação da maturação sexual (auto-avaliação) de acordo com os estágios de Tanner, além da aplicação de questionário com dados pessoais, familiares e sobre o treino com 9 atletas do sexo feminino ($12 \pm 1,84$ anos). Destas, 77,8% estavam abaixo do percentil 50 para peso/idade e 55,6% para estatura/idade, 88,9% não apresentaram menarca. Todas apresentaram ingestão de calorias, cálcio e ferro abaixo do recomendado para a faixa etária. As atletas treinam em média $24,11 \pm 6,11$ horas semanais, sendo que o treinamento intensivo de ginástica programado por mais de 18 horas/semana durante vários anos imediatamente antes e durante a puberdade representa uma situação de estresse crônico capaz de alterar o crescimento e atrasar a menarca. Concluiu-se que estas atletas de Ginástica Rítmica apresentam risco de desenvolver anemia, fraturas e/ou osteoporose, atraso no crescimento e na maturação sexual.

PALAVRAS CHAVE: Ginástica Rítmica. Dieta. Treinamento. Crescimento. Maturação sexual.

1- Programa de Pós- Graduação Lato Sensu em Nutrição Esportiva da Universidade Gama Filho – UGF

2 - Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício - IBPEFEX

ABSTRACT

Young females who engage in sports that demand low body weight like Rhythmic Gymnasts (RG), have low calorie and intensive physical training. These factors can stunt growth and sexual maturation. The aim of this study is to evaluate diet, growth, sexual maturation, and training, and compare this data with scientific literature. The study included measurements of height and weight, assessment of breast and pubic hair development (Tanner Stages), and a questionnaire that included personal, family, and training data of nine female athletes (12 ± 1.84 years). Of these 77.8% were below the 50th percentile for weight/age, and 55.6% were below 50th percentile for height/age respectively. 88.9% don't report menarche. All the athletes showed below average calories, calcium and iron intake for their recommended for ages. The athletes train on average 24.11 ± 6.11 hours per week. The intensive physical training above 18 hours per week, over many years immediately before and during the puberty, represents a chronic stress to the body capable of influencing growth and the delay of the menarche. In conclusion, Rhythmic Gymnasts can develop anemia, fractures and/or osteoporosis, stunted growth, and sexual maturation.

KEY-WORDS: Rhythmic Gymnasts. Diet. Training. Growth. Sexual Maturation.

Endereço para correspondência:

Rua Húngara 249 Apto 113
Alto da Lapa – São Paulo – SP
CEP 05055-010
francisconavarro@uol.com.br

INTRODUÇÃO

Uma alimentação especial capaz de aumentar o rendimento e aperfeiçoar o desempenho físico é um alvo perseguido por atletas e treinadores desde os tempos remotos. Atualmente, alguns atletas comprometem a própria saúde e esforçam-se para alcançarem ou manterem uma meta inadequada de peso corpóreo, com um percentual de gordura corporal extremamente baixo, a fim de melhorar a performance (Vilardi e colaboradores, 2001).

Jovens do sexo feminino praticantes de esportes que exigem um peso corporal baixo, como a Ginástica Rítmica (GR), possuem tipicamente uma dieta hipocalórica e um intenso gasto energético durante o treinamento físico. Esta conduta pode resultar em falhas no crescimento e atraso da puberdade (Theintz e colaboradores, 1993; McMurray e Anderson, 1996; Georgopoulos e colaboradores, 1999; Weimann e colaboradores, 2000; Damsgaard e colaboradores, 2001; Klentou e Plyley, 2003; Silva e colaboradores, 2003).

A adolescência é um período da vida permeado por profundas mudanças. Reconhecido como puberdade, este período envolve, entre outras alterações fisiológicas próprias da idade, o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, o ganho acelerado de estatura e peso e as alterações da composição corporal. Desta forma, crescimento e maturação sexual são processos complexos que podem servir como indicadores de saúde de crianças e adolescentes.

Para Gallahue, citado por Tourinho Filho e Tourinho (1998), o crescimento pode ser definido como aumento na estrutura corporal realizado pela multiplicação ou aumento das células. No início da adolescência ocorre um rápido aumento no peso e na estatura, caracterizando este processo. A idade de início, duração e intensidade do estirão de crescimento, porém, é determinada geneticamente e varia consideravelmente de indivíduo para indivíduo.

O crescimento ótimo depende de fatores ambientais e genéticos. Dentre os fatores ambientais que poderiam alterar o padrão de crescimento estão o estresse e a atividade física intensa. Segundo Georgopoulos e colaboradores, (1999),

ginastas de elite de ginástica rítmica são particularmente propensas a tais alterações, por estarem expostas a treinamento físico intenso e alto nível de estresse psicológico.

Theintz e colaboradores, (1993) verificaram redução na estatura e baixa concentração de fator de crescimento semelhante a insulina (IGF-1) em ginastas jovens com treinamento intenso e submetidas à baixa ingestão dietética, com o objetivo de manter imagem corporal adequada de acordo com o julgamento da competição.

As reservas corporais de ferro são essenciais para as vias metabólicas e para a produção de energia pelos músculos. O consumo de uma dieta hipocalórica com aporte inadequado de ferro parece ser o fator mais importante para o desenvolvimento de uma deficiência deste mineral. Além disso, as atletas adolescentes encontram-se em risco freqüente de desenvolver anemia devido ao aumento de suas necessidades fisiológicas (Vilardi e colaboradores, 2001).

A prevenção primária da osteoporose está relacionada à obtenção de densidade mineral óssea máxima por meio da ingestão adequada de cálcio. O impacto do exercício físico sobre a massa óssea é relevante durante a adolescência, quando o pico de massa óssea está por ser alcançado. Entretanto, muito se discute na literatura quanto à recomendação da intensidade adequada da prescrição de exercício físico para a população adolescente, uma vez que, caso o treinamento se torne muito extenuante, os benefícios gerados pela atividade sobre a saúde dos ossos podem ser minimizados ou anulados (Georgopoulos e colaboradores, 1999; Vilardi e colaboradores, 2001; Silva, Teixeira, Goldberg, 2003).

A respeito da maturação sexual, Duarte (1993), diz que as variações na velocidade e no tempo em que o indivíduo atinge a maturidade biológica são os fatores mais importantes. Entretanto, este processo não ocorre necessariamente em sincronia com a idade cronológica do indivíduo. Dentro de um grupo de crianças do mesmo sexo e da mesma idade cronológica haverá variações na idade biológica, ou seja, no nível de maturação atingido.

A idade do início do desenvolvimento púbere varia enormemente, e é influenciada por restrição dietética, intensidade dos treinamentos, estresse psicológico e

fisiológico, idade de início do treinamento físico antes da menarca, baixo peso corporal e baixo percentual de gordura corpórea, além de outros fatores (Georgopoulos e colaboradores, 1999; Rogol e colaboradores, 2000; Villardi e colaboradores, 2001).

Sendo que a gordura corporal periférica possui um papel importante na conversão dos hormônios andrógenos em estrógenos (Villardi e colaboradores, 2001; Mantoanelli, Vitale, Amâncio, 2002). Por isso, quando o percentual de gordura corpórea está muito reduzido, a quantidade de estrógenos diminui e ocorre parada nos ciclos menstruais.

Na ginástica rítmica, o treinamento intenso normalmente começa bem antes da menarca, e o sucesso neste esporte é fortemente influenciado pela aparência visual e pela estética corporal. As ginastas, então, são obrigadas a atingir uma meta de peso irreal com um percentual de gordura corpórea baixíssimo para alcançar ou manter um padrão físico favorável. Como o sistema reprodutivo feminino é altamente sensível ao estresse, anormalidades reprodutivas (incluindo atraso da menarca, amenorréia primária e secundária, e oligomenorréia) acabam ocorrendo em grande parte das atletas.

Alto nível de exercício físico resulta em aumento da secreção de endorfinas, a qual combinada com restrição calórica produz uma regulação anormal do hipotálamo. Esta alteração provoca secreção reduzida do pulso de hormônio liberador de gonadotropinas (GnRH), com conseqüente decréscimo dos hormônios LH (Hormônio Luteinizante) e FSH (Hormônio Folículo Estimulante), culminando em oligo ou amenorréia. Além disso, baixa secreção de estrógeno e ingestão insuficiente de cálcio combinados com menarca tardia levam a um aumento no risco de fraturas e osteoporose (Weimann e colaboradores, 2000).

A literatura relata idade da menarca tardia entre ginastas. Embora vários fatores possam influenciar na idade da menarca, como a predisposição genética, o baixo peso e/ou baixo percentual de gordura corporal, condutas dietéticas restritivas e estresse, parece que o excesso de treinamento é um determinante fundamental quando se avalia esse fenômeno entre atletas (Duarte, 1993; Silva e colaboradores, 2003).

Com isso objetivo do nosso trabalho foi avaliar a dieta, o crescimento, a maturação

sexual e o treinamento dessas atletas, comparando com os dados que existem na literatura sobre estes aspectos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se um estudo transversal com 9 (nove) meninas atletas de Ginástica Rítmica (GR), com idade entre 8 – 14 anos, que treinavam em Belo Horizonte.

Os dados foram obtidos com a autorização das atletas e de seus pais, os quais assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O protocolo do estudo incluiu uma avaliação antropométrica, avaliação da maturação sexual, avaliação dietética e o preenchimento de um questionário supervisionado pelos autores do estudo.

Para a avaliação antropométrica foram coletadas as medidas de peso, altura e dobras cutâneas triptal e subescapular. Para medir o peso foi utilizada balança Fillizola®, tarada, com 150 quilogramas de capacidade, somente com o colante de treinamento, geralmente utilizado por este tipo de ginasta, sendo a unidade de medida utilizada em quilogramas (kg).

A altura foi obtida pelo antropômetro dessa mesma balança com a ginasta de pé, ereta, descalça, em inspiração, com olhar voltado para o horizonte, sendo a unidade de medida utilizada em metros (m).

As espessuras das dobras cutâneas triptal e subescapular foram medidas usando o adipômetro de marca CESCORF® (1,0 mm) e foi registrada a média de 3 (três) medidas consecutivas.

A partir das medidas obtidas, foram calculados diversos parâmetros, sendo considerados na presente análise: o percentual de gordura corporal (%GC), o IMC e a altura alvo. Os dados de peso e altura foram classificados nas curvas de crescimento (peso/idade, estatura/idade, IMC/idade) do CDC (*Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion*, 2000).

A estimativa da gordura corporal do grupo foi feita a partir da equação de Slaughter (1988) recomendado para crianças e adolescentes.

$$\% \text{ GC} = 1,33 (\sum \text{PCT} + \text{PCSE}) - 0,013 (\sum \text{PCT} + \text{PCSE})^2 - 2,5$$

O índice de massa corporal foi calculado pela equação de Quetelet [IMC = massa corporal total/estatura², kg/m²].

A altura alvo, ou seja, a predição da altura adulta foi estimada em centímetros, usando a altura dos pais como um índice de predisposição genética da altura adulta. A equação usada para determinação da altura alvo foi: (Hawk e Brook, 1979)

$$\text{TH} = \{ [\text{altura do pai (cm)} - 13 + \text{altura da mãe (cm)}] / 2 \}$$

A avaliação da maturação sexual foi realizada pela própria ginasta (auto-avaliação) de acordo com fotos dos Estágios de Tanner (Tanner, 1962) para mulheres. As ginastas foram orientadas/supervisionadas pelos autores do estudo anteriormente à auto-avaliação para se evitar erros ou dúvidas.

Para a avaliação dietética utilizou-se o Registro Alimentar 72 horas, sendo coletados os registros de 2 (dois) dias do meio da semana e 1 (um) dia de fim de semana. Os dados foram analisados pelo software Diet-Pro versão 4.0 e foram quantificados os seguintes nutrientes: calorias, cálcio, e ferro.

As atletas foram argüídas com um questionário que abordava perguntas sobre dados pessoais – mantendo-se o sigilo dos nomes através de códigos – e história familiar. Os dados pessoais abordavam idade da menarca, início e intensidade de treinamento (horas por semana), número e frequência de competições e intercorrências clínicas (anemia). Os dados de história familiar incluem estatura de pai e mãe, menarca de mãe e irmãs e história de osteoporose na família.

Foram calculados média e desvio padrão dos seguintes itens das atletas: idade, peso, estatura, IMC, percentual de gordura corporal, estatura alvo, calorias recomendadas, calorias ingeridas, cálcio e ferro, dias de treino/semana, horas de treino/dia, horas de treino/semana, número de participação em competições, número mínimo de competições/ano, idade de iniciação na GR; dos pais: estatura da mãe, estatura do pai, menarca das mães.

RESULTADOS

Características Antropométricas

A idade das atletas avaliadas variava de 8 a 14 anos de idade, com média de 12 anos. A média e desvio padrão dos itens altura, peso, IMC, percentual de gordura corporal são mostrados na Tabela 1.

TABELA 1: Média e desvio padrão dos dados antropométricos das atletas.

Variáveis	Média	Desvio padrão
Idade (anos)	12,0	1,84
Peso (quilogramas)	34,56	10,67
Estatura (metros)	1,45	0,12
IMC (kg/m ²)	15,82	2,15
Percentual gordura (%)	11,48	1,91

Os parâmetros de peso/idade, estatura/idade e IMC/idade foram plotados nas curvas do CDC. De acordo com o parâmetro de peso/idade 77,8% (n=7) das atletas encontram-se abaixo do percentil 50, sendo que, dessas, quatro atletas ficaram abaixo do percentil 10, e 22,2% (n=2) encontram-se acima do percentil 50. No parâmetro estatura/idade 55,6% (n=5) encontram-se abaixo do percentil 50 e 44,4% (n=4) encontram-se acima do percentil 50. No parâmetro IMC/idade 77,8% (n=7) das atletas encontram-se abaixo do percentil 50, sendo que, dessas, quatro ficaram abaixo do percentil 10, e 22,2% (n=2) encontram-se acima do percentil 50.

As estaturas dos pais e da criança são demonstradas separadamente na Tabela 2. Apenas uma criança não tem os dados da estatura do pai. De acordo com a tabela apenas 1 (uma) atleta ultrapassou a estatura alvo e 8 (oito) atletas não alcançaram a estatura alvo.

Maturação Sexual

A idade da menarca da menina pode ser influenciada pelo fator genético, ou seja, pela idade da menarca materna.

A idade da menarca das mães e das atletas é mostrada na tabela 3. Apenas uma atleta alcançou a menarca e o evento aconteceu na mesma idade que a mãe. Apenas uma das atletas que não teve menarca ultrapassou a idade da menarca

materna. Nenhuma atleta relatou irmã com menarca presente.

TABELA 2: Estatura dos pais, estatura atual e estatura alvo das atletas (metros)

n	Estatura pai	Estatura mãe	Estatura atual atleta	Estatura alvo da atleta
1	1,96	1,65	1,41	1,74
2	1,78	1,68	1,43	1,665
3	1,86	1,54	1,31	1,635
4	1,72	1,60	1,30	1,595
5	1,85	1,75	1,65	1,735
6	1,72	1,60	1,645	1,595
7	1,74	1,64	1,42	1,625
8	-	1,65	1,39	-
9	1,80	1,72	1,57	1,695

TABELA 3: Idade da menarca materna e das atletas (anos)

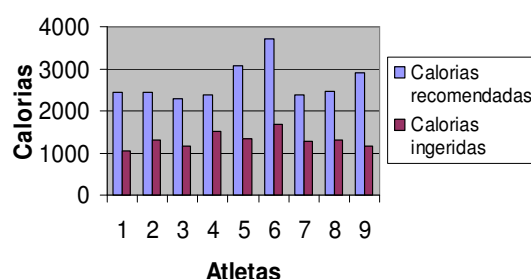
n	Idade atual da atleta	Evento Menarca (presente/ausente)	Idade da Menarca Atleta	Idade da Menarca materna
1	11,70	Ausente		14
2	10,40	Ausente		14
3	11,24	Ausente		14
4	8,83	Ausente		15
5	14,59	Ausente		13
6	13,25	Presente	12	12
7	11,68	Ausente		14
8	11,39	Ausente		13
9	14,93	Ausente		15

Com relação à maturação sexual as atletas se auto-avaliaram através de fotos de acordo com estágio de Tanner (desenvolvimento de pêlos e seios). Para o desenvolvimento de seios, 66,7% (n=6) das atletas estão no estágio I, 11,1% (n=1) estão no estágio III e 22,2% (n=2) estão no estágio IV de Tanner. Para o desenvolvimento de pêlos pubianos, 55,6% (n=5) estão no estágio I, 11,1% (n=1) estão no estágio II, 33,3% (n=3) estão no estágio IV de Tanner.

Avaliação da Dieta

As dietas das atletas foram avaliadas através de software. A média de calorias recomendadas para as atletas de acordo com a atividade física realizada é 2671,78 calorias. A média de ingestão calórica foi de 1308,42 calorias (48,97% de adequação) demonstrando que a dieta está hipocalórica como mostra o Gráfico 1.

GRÁFICO 1: Quantidade de Calorias Diárias Recomendadas e Ingeridas



O cálcio e o ferro da dieta também foram avaliados. Para crianças de 7 a 10 anos de idade são recomendados 10 mg de ferro e 800 mg de cálcio diários. Para crianças de 11 a 14 anos são recomendados 15 mg de ferro e 1200 mg de cálcio diários.

A média de ingestão de ferro das atletas de 7 a 10 anos foi de 9,93 mg ($\pm 4,28$) por dia. Esse resultado mostra que a ingestão de ferro foi abaixo, mas próximo do valor recomendado.

A média de ingestão de ferro das atletas de 11 a 14 anos foi de 12,75 mg ($\pm 4,33$) por dia. Esse resultado mostra que a ingestão de ferro foi abaixo do recomendado para a idade. O gráfico 2 mostra a quantidade de ferro recomendada e ingerida de acordo com a faixa etária para cada atleta.

A média de ingestão de cálcio das atletas de 7 a 10 anos foi de 379,84 ($\pm 79,33$) por dia. Esse resultado mostra que a ingestão de cálcio foi abaixo do valor recomendado.

A média de ingestão de cálcio das atletas de 11 a 14 anos foi de 502,42 ($\pm 229,62$) por dia. Esse resultado mostra que a ingestão de cálcio foi abaixo do recomendado para a idade. O gráfico 3 mostra a quantidade

de cálcio recomendada e ingerida de acordo com a faixa etária para cada atleta.

GRÁFICO 2: Quantidade de Ferro Recomendado e Ingerido por Faixa Etária.

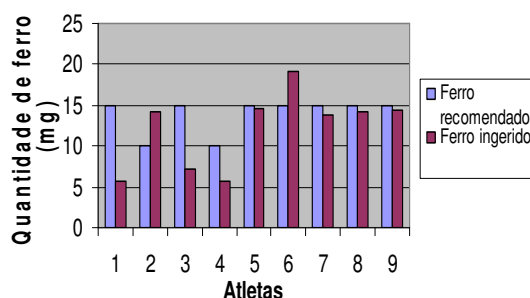
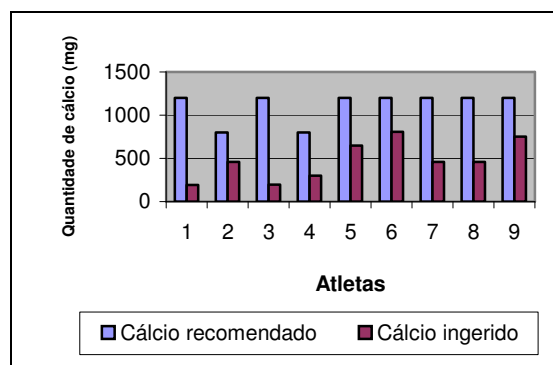


GRÁFICO 3: Quantidade de Cálcio Recomendada e Ingerida por Faixa Etária



Não foi relatada anemia entre as atletas. Em média, as atletas comparecem ao atendimento médico 2 (duas) vezes por ano ($2,11 \pm 0,74$).

Com relação à osteoporose 3 (três) atletas têm avós (n=3) – sexo feminino – que possuem osteoporose diagnosticada.

Avaliação do treinamento

A avaliação do treinamento é mostrada na Tabela 4.

De acordo com a média de idade atual essas atletas estão em treinamento por aproximadamente 4 anos.

TABELA 4: Avaliação do Tempo de Treinamento

	Média	Desvio Padrão
Dias de treino por semana	5,33	0,67
Horas de treino por dia	4,44	0,68
Horas de treino por semana	24,11	6,11
Número de participações em competições	5,11	4,17
Número mínimo de competições por ano	2,66	1,56
Idade de iniciação na GR	8,33	1,15

DISCUSSÃO

A puberdade resulta da interação de fatores genéticos e ambientais, com características bem definidas, como aceleração do crescimento, aparecimento de pilosidade (pubarca e axilarca) e mamas (telarca), ativação funcional do sistema neuroendócrino, menstruação e, finalmente, a ossificação dos discos epifisários das epífises (Tourinho Filho e Tourinho, 1998).

A maturação sexual principia-se, geralmente, pelo desenvolvimento mamário, seguido do aparecimento dos pêlos pubianos, do estirão de crescimento, menarca e, finalmente, o estágio adulto de mamas e pêlos pubianos.

Tanner (1962) elaborou um sistema de fotografias para a determinação dos estágios de desenvolvimento dos pêlos pubianos e das mamas para meninas. Recentemente, tem sido discutido o problema da invasão de privacidade na avaliação das características sexuais secundárias, que nem sempre é aceita e viável, dependendo das condições locais, humanas e, evidentemente, do consentimento do sujeito ao exame clínico. Uma alternativa é a auto-avaliação, procedimento já validado em adolescentes norte-americanos, franceses e brasileiros. Esses estudos mostram correlações altas ($r=0,80$) entre a auto-avaliação e aquela feita por profissional especializado. É possível que as correlações não sejam mais elevadas devido à ocorrência de uma super ou subestimativa dos estágios pelos adolescentes, por motivos culturais ou de auto-imagem (Duarte, 1993).

Em nosso estudo a maioria das atletas se classificou no estágio I de Tanner tanto para desenvolvimento de seios quanto para desenvolvimento de pêlos pubianos.

A Ginástica Rítmica é uma modalidade esportiva que necessita de uma seleção realizada um tanto precocemente em razão do aproveitamento das fases mais sensíveis para a obtenção de determinados domínios motores, como por exemplo, alto grau de flexibilidade das articulações (Lanaro Filho e Böhme, 2001; Silva e colaboradores, 2003).

A partir dos dados da idade média de iniciação na GR e da idade média atual das atletas do nosso estudo, podemos inferir que elas já treinam há aproximadamente quatro anos e 88,9% delas ainda não apresentaram menarca. Segundo Klentrou e Plyley (2003), a idade de iniciação da atividade atlética é um fator de atraso da menarca porque o treinamento intenso antes da puberdade pode alterar a função do hipotálamo sobre a hipófise.

O perfil hormonal de atletas de esportes que preconizam baixo peso é caracterizado pelo hipoestrogenismo resultado da ruptura do eixo Hipotálamo-Hipófise-Ovário (HHO). Especificamente, a supressão do pulso hipotalâmico liberador de GnRH restringe a liberação hipofisária de LH e FSH, o qual, por sua vez, restringe a estimulação ovariana e a produção de estradiol. Hipóteses sobre o estresse do exercício teorizam que o treinamento intenso ativa o eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal (HHA), estimulando a liberação de cortisol e catecolaminas, e inibindo a liberação de GnRH (Loucks e colaboradores, 1989; Weimann e colaboradores, 2000; Warren e Perlroth, 2001; Villardi e colaboradores, 2001).

Georgopoulos e colaboradores, (1999) encontraram uma média de $14,3 \pm 1,46$ anos enquanto Klentrou e Plyley (2003) encontraram uma média de $13,8 \pm 1,3$ anos da idade da menarca. Nossas atletas apresentam uma média de idade atual de $12,0 \pm 1,84$ anos, possível motivo pelo qual ainda não tenham apresentado menarca. Outro fator com significativa influência é a hereditariedade, por isso relacionamos a idade da menarca materna com a idade da menarca da atleta. Entretanto, não foi possível correlacionar estas variáveis em virtude de a maioria das nossas atletas ainda não terem apresentado menarca.

Klentrou e Plyley realizaram um estudo com o objetivo de investigar a ocorrência de atraso da menarca e de padrões menstruais anormais entre atletas adolescentes de elite de GR. Oligomenorréia

foi relatada em 61% das ginastas e amenorréia secundária em 17%. Todas as ginastas competiram por 3-9 anos consecutivos, com treinamento de até 36 horas por semana.

A quantidade inadequada de gordura corporal pode ser a causa da disfunção menstrual e, portanto, a composição corporal inadequada está relacionada à amenorréia atlética (Burke, 1994). A gordura periférica possui papel importante na conversão dos hormônios andrógenos em estrógenos. Quando existe diminuição dessa gordura, a quantidade de estrógeno diminui e os andrógenos aumentam, causando a parada dos ciclos menstruais (Hale, 1984).

Nossas atletas apresentam uma média de percentual de gordura corporal de $11,48 \pm 1,91$, classificado como "muito baixo" (Lohman, 1992). Frisch e McArthur (1974) citado por Mantoanelli e colaboradores, (2002) propuseram que era necessário um mínimo de 17% de gordura corporal para haver a menarca e 22% para manter o ciclo regular. Esse trabalho foi muito criticado do ponto de vista dos métodos utilizados para estimar a gordura corporal e das análises estatísticas dos resultados.

O crescimento humano é um processo regular caracterizado por um padrão de mudanças na velocidade da altura da infância até a adolescência. A puberdade normal inicia-se com um período de aumento da velocidade da altura, alcança um pico, e mais tarde diminui gradualmente até cessar o crescimento no final da puberdade.

No nosso estudo a maioria das atletas é mais baixa e mais magra que a média da população da mesma idade (abaixo do percentil 50 para estatura/idade e peso/idade), seguindo o mesmo padrão das ginastas do estudo de Georgopoulos e colaboradores, (1999).

Georgopoulos e colaboradores, (2001) avaliaram o padrão de crescimento de atletas de elite de Ginástica Rítmica e verificaram um atraso no crescimento das mesmas. A atleta de Ginástica Rítmica compensa a atenuação do seu estirão, devido ao atraso na puberdade, por uma aceleração tardia do crescimento linear. Enquanto que em garotas normais o estirão chega ao fim por volta dos 15 anos, nas ginastas examinadas verificou-se uma média superior de idade para o estirão de crescimento, iniciando aos 14 anos,

alcançando o pico aos 16 anos e ultrapassando a idade de 18 anos, quando numa situação normal o crescimento já estaria finalizado. Os resultados deste estudo demonstram claramente que em atletas de elite de Ginástica Rítmica o alcance do crescimento é um processo tardio e lento, e por estar associado à puberdade atrasada, existe tempo suficiente para a maturação esquelética ótima. Ao contrário, se o alcance do crescimento coincidissem com o estirão, culminaria em altura final significativamente reduzida devido à rápida maturação óssea.

De acordo com Mansfield e Emans (1993), este estirão de crescimento requer a combinação de vários fatores. Primeiramente, a ação de hormônios críticos para o crescimento: GH, IGF-1, hormônios tireoideanos e hormônios sexuais. Em segundo lugar, ingestão alimentar adequada com calorias suficientes para fornecer combustível necessário ao crescimento.

Segundo um estudo realizado por Deutz e colaboradores, (2000), apenas 16% das atletas de Ginástica Artística apresentaram uma ingestão energética acima de 2000 kcal, enquanto que nenhuma das atletas de Ginástica Rítmica apresentaram ingestão acima de 2000 kcal. O mesmo resultado foi verificado em nossas atletas, as quais ingeriam em média 1308,42 calorias. Significativa restrição energética produz prejuízos das funções músculo-esquelética, cardiovascular, endócrina, termorregulatória e dificuldade de atenção e concentração (Oliveira, 2003).

Recentes pesquisas sugerem que a amenorréia atlética pode ser prevenida ou revertida pelo balanço energético. Sugere-se que o balanço energético negativo é o mecanismo primário responsável pela disfunção hipotalâmica reprodutiva (Klentrou e Plyley, 2003).

Dietas restritivas com ingestão inadequada de ferro e cálcio podem ser o principal fator predisponente para o desenvolvimento da anemia e osteoporose respectivamente. Isto é um indício preocupante em nossas atletas, uma vez que elas apresentam ingestão reduzida ou marginal destes minerais de acordo com a faixa etária.

Experimentos realizados tentando induzir disfunção menstrual em atletas têm mostrado que exercício junto com restrição

calórica resulta em supressão de LH, enquanto que apenas exercício não tem este efeito (Warren e Perlroth, 2001).

A ingestão calórica inadequada combinada com o treinamento físico intenso pode alterar o padrão normal do desenvolvimento puberal. Os atuais métodos de treinamento específicos para ginastas conduzem a depósitos corpóreos de gordura extremamente reduzidos, podendo resultar em atraso da maturação sexual e alteração do estirão de crescimento (Weimann e colaboradores, 2001).

O tempo de duração dos treinamentos é um fator de extrema importância. Nossas atletas treinam em média $24,11 \pm 6,11$ horas/semana. Treinamento intensivo de ginástica programado regularmente por mais de 18 horas/semana durante vários anos imediatamente antes e durante a puberdade representa uma situação de estresse crônico capaz de alterar o crescimento e atrasar a menarca. Estes dados enfatizam a importância do treinamento intensivo e sugerem um limiar de treinamento (15 – 18 horas/semana), abaixo do qual o potencial de crescimento não seria afetado (Theintz e colaboradores, 1993; Georgopoulos e colaboradores, 2002).

CONCLUSÃO

A Ginástica Rítmica é um esporte caracterizado pela leveza dos movimentos, pela arte do equilíbrio, flexibilidade, velocidade e agilidade. Devido a isso preconiza-se que ginastas sejam mais leves e mais magras que outras meninas da mesma idade.

As atletas do nosso estudo apresentam um perfil semelhante ao das atletas de Ginástica Rítmica descritas na literatura.

A ingestão inadequada de calorias e nutriente juntamente com treinamento intenso e baixo percentual de gordura corporal pode culminar, nessas atletas, em maior incidência de fraturas e até osteoporose – uma vez que dentre essas atletas três apresentam o fator de risco da hereditariedade (avós) – anemia e prejuízo no crescimento e na maturação sexual.

Atletas que praticam esportes que preconizam baixo peso corporal devem receber orientação nutricional adequada para

se tentar ofertar a quantidade calórica necessária ao crescimento, desenvolvimento e treinamento.

REFERÊNCIAS

1. Bale, P.; Doust, J.; Dawson, D. Gymnasts, distance runners, anorexics, body composition and menstrual status. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Torino, v. 36, n. 1, p 49-53. 1996.
2. Bernardot, D.; Czerwinski, C. Selected body composition and growth measures of junior elite gymnasts. *J Am Diet Assoc*; 91: 29-33. 1991.
3. Caldarone, G.; Leglise, M.; Giampietro, M.; Berlutti, G. Anthropometric measurements, body composition, biological maturation and growth prediction in young female gymnasts of high agonistic level. *J Sports Med Phys Fitness*; 26: 263-273. 1986.
4. Claessens, A.L.; Lefevre, J.; Beunen, G.; Malina, R.M. The contribution of anthropometric characteristics to performance scores in elite female gymnasts. *J Sports Med Phys Fitness*; 39: 355-360. 1999.
5. Claessens, A.L.; Veer, F.M.; Stijnen, V.; Lefere, J.; Maes, H.; Steens, G.; Beunen, G. Anthropometric characteristics of outstanding male and female gymnasts. *J Sports Sci*; 9:53-74. 1991.
6. Damsgaard, R.; Bencke, J.; Matthiesen, G.; Petersen, J.H.; Müller, J. Body proportions, body composition development of children in competitive sports. *Scand J Med Sports*; 11: 54-60. 2001.
7. Deutz, R.C.; Bernardot, D.; Martin, D.E.; Cody, M.M. Relationship between energy deficits and body composition in elite female gymnasts and runners. *Medicine and science in sports and exercise*, Baltimore, v32, n3, p659-668. 2000.
8. Duarte, M.F.S. Maturação física: uma revisão da literatura, com especial atenção à criança brasileira. *Caderno de Saúde Pública*; 9 (1): 71-84. 1993.
9. Fernández, M.D.; Saínez, A.G.; Garzón, M.J.C. Treinamento físico-desportivo e alimentação: da infância à idade adulta. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 229p. 2002.
10. Georgopoulos, N.; Markou, K.; Theodoropoulou, A.; Leglise, M.; Vagenakis, A.G.; Bernardot, D.; Dimopoulos, J.C.A. Height velocity and skeletal maturation in elite female rhythmic gymnasts. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*; 86 (11): 5159-5164. 2001.
11. Georgopoulos, N.; Markou, K.; Theodoropoulou, A.; Leglise, M.; Vagenakis, A.G.; Bernardot, D. Growth retardation in Artistic compared with rhythmic elite female gymnasts. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*; 87 (7): 3169-3173. 2002.
12. Georgopoulos, N.; Markou, K.; Theodoropoulou, A.; Paraskevopoulou, P.; Varaki, L.; Kazantzi, Z.; Leglise, M.; Vagenakis, A.G. Growth and pubertal development in elite female rhythmic gymnasts. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*; 84 (12):4525-4530. 1999.
13. Hawk, L.J.; Brook, C.G.D. Family Resemblances of Height, Weight and Body Fatness. *Arch. Dis. Child* 54:877-879.
14. Heyward, V.H.; Stolarczyk, L.M. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole, 243 p. 2000.
15. Klentrou, P.; Plyley, M. Onset of puberty, menstrual frequency, and body fat in elite rhythmic gymnasts compared with normal controls. *Br J Sports Med* 2003; 37: 490-494.
16. Lamaro Filho, Pedro.; Bohme, Maria Tereza Silveira. Detecção, seleção e promoção de talentos esportivos em ginástica rítmica desportiva: um estudo de revisão. *Revista Paulista de Educação Física*, 15 (2):154-168. 2001.
17. Loucks, A.B.; Mortola, J.F.; Girton, L.; Yen, S.S.C. Alterations in the hypothalamic-pituitary-ovarian and hypothalamic-pituitary-

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

adrenal axes in athletic women. J Clin Endocrinol Metabol.; 68: 402-411, 1989.

18. Malina, R.M.; Bouchard, C. Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação. São Paulo: Roca, 480p. 2002.

19. Mansfield, M.J.; Emans, S.J. Growth in female gymnasts: should training decrease during puberty? J Pediatr. ; 122: 237-240, 1993.

20. Mantoanelli, G.; Vitale, M.S.S.; Amâncio, O.M.S. Amenorréia e osteoporose em adolescentes atletas. Revista de Nutrição; 15 (3): 319-332. 2002.

21. Matsudo, Sandra Marcela Mahecha, Paschoal, Valéria C Provença, Amancio, Olga Maria Silvério. Atividade física e sua relação com o crescimento e a maturação biológica de crianças. Cadernos de Nutrição, v.14, p 01-12. 1997.

22. O'connor, P.J.; Lewis, R.D.; Kirchner, E.M.; Cook, D.B. Eating disorder symptoms in former female college gymnasts: relation with body composition. American Journal of Clinical Nutrition, Bethesda, v 64, n 6, p 840-843. 1996b.

23. Oliveira, F.P.; Bosi, M.L.M.; Vigário, O.S.; Vieira, R.S. Comportamento alimentar e imagem corporal em atletas. Revista Brasileira de Medicina do Esporte; 9 (6): 348-356. 2003.

24. Peltenburg, A.L.; Erich, W.B.; Bernink, M.J.; Zonderland, M.L.; Huisveld, I.A. Biological maturation, body composition, and growth of female gymnasts and control groups of schoolgirls and girl swimmers, aged 8 to 14 years: a cross-sectional survey of 1064 girls. Int. J. Sports Med; 5:36-42. 1984a.

25. Róbeva, N.; Rankélova, M. Escola de campeãs: ginástica rítmica desportiva. São Paulo: Ícone, 333p. 1991.

26. Rogol, A.D.; Clark, P.A.; Roemmich, J.N. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. Am J Clin Nutr; 72 (suppl): 521S-528S. 2000.

27. Silva, C.C.; Teixeira, A.S.; Goldenberg, T.B.L. O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes. Revista Brasileira de Medicina do Esporte; 9 (6): 426-432. 2003.

28. Source: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 2000.

29. Tanner, J. M. Growth at Adolescence. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 1962.

30. Theintz, G.E.; Howald, H.; Weiss, U.; Sizonenko, P.C. Evidence for a reduction of growth potential in adolescent female gymnasts. J Pediatr; 122: 306-313. 1993.

31. Tourinho Filho, H.; Tourinho, L.S.P.R. Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. Revista Paulista de Educação Física; 12 (1): 71-84. 1998.

32. Vilardi, T.C.C.; Ribeiro, B.G.; Soares, E.A. Distúrbios Nutricionais em atletas femininas e suas inter-relações. Revista de Nutrição; 14 (1): 61-69. 2001.

33. Warren, M.P.; Perlroth, N.E. The effects of intense exercise on the female reproductive system. Journal of Endocrinology; 170:3-11. 2001.

34. Weimann, E.; Witzel, C.; Schwidergall, S.; Bohles, H.J. Peripubertal perturbations in elite gymnasts caused by sport specific training regimes and inadequate nutritional intake. Int J of Sports Medicine, Stuttgart, v21, n3, p210-215, 2000.

35. Zetaruk, M.N. The young gymnasts. Clinics in sports Medicine, Philadelphia, v19, n4, p757-780, 2000.